

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 332.1
ГРНТИ 06.71.07, 06.54.31

Глобальная цифровизация как организационно-экономическая основа инновационного развития агропромышленного комплекса РФ

А.И. Алтухов, академик РАН, д.э.н., профессор
e-mail: info@vniiesh.ru

М.Н. Дудин, д.э.н., профессор
e-mail: dudinmn@mail.ru

А.Н. Анищенко, к.э.н.
e-mail: anishchenko-an@mail.ru

Аннотация

Предмет/тема. В статье определено понятие цифровизации и обоснована сущность цифровизации для развития сельского хозяйства. Показано, что Россия обладает значительным научно-ресурсным потенциалом для развития цифровой экономики, в том числе современного российского сельского хозяйства. **Цели/задачи.** Целью исследования является анализ современных тенденций и перспективных направлений развития цифровой экономики в российском сельском хозяйстве, а также обоснование целесообразности внедрения цифровых технологий в деятельность АПК РФ. **Методология.** В статье использована совокупность исследовательских методов: контент-анализ научных источников, статистический анализ данных о научно-технологическом развитии отечественных предприятий, экологичности и энергоёмкости производства. Исследование процесса глобальной цифровизации в сфере АПК России проводилось в рамках системного подхода, который позволил выявить основные тенденции развития, установить движущие силы и ограничения развития, преимущества и недостатки. Базой данных исследований послужили официальные статистические данные, а также результаты собственных исследований авторов по данной теме. **Выводы/значимость.** Полученные результаты позволяют говорить о том, что уже в краткосрочной перспективе следует ожидать изменение традиционного вектора развития в агропромышленном производстве в сторону научно- и интеллектоёмкого тренда организации производственных процессов с использованием цифровых технологий. Авторы полагают, что зарубежный опыт внедрения цифровых технологий может быть в достаточной степени эффективно использован в российском АПК, предприятия которого объективно нуждаются в повышении эффективности их деятельности. В современных условиях для эффективного и рентабельного ведения сельского хозяйства нужно переходить на новейшие технологии агроменеджменту с использованием искусственного интеллекта, GNSS-и ГИС-технологий.

Статья подготовлена в рамках государственного задания ИПР РАН, тема НИР «Социально-экономическое и научно-технологическое развитие на различных уровнях управления в отраслях, комплексах и сферах деятельности национального хозяйства России».

Ключевые слова: цифровизация, агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, нейросетевые технологии, искусственный интеллект, инновационное развитие, производительность

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2019-2-17-27>

Введение

В настоящее время процесс формирования инновационной системы в Российской Федерации, в частности в агропромышленном комплексе, происходит в крайне неблагоприятных условиях: недостаточное обеспечение научной сферы материально-техническими ресурсами, потеря высококвалифицированных работников, соответственно высокий уровень безработицы, бедность сельского населения, низкий уровень качества жизни сельского населения, нерациональное использование потенциала аграрной сферы. Все эти факторы снижают уровень инвестиционной привлекательности сельских территорий и препятствуют процессам их социально-экономического развития. Таким образом, сельские территории в Российской Федерации характеризуются периферийным типом развития. Так, по данным Министерства сельского хозяй-

ства РФ, озвученным в феврале 2018 г. на конференции «Точное земледелие 2018» Россия находится на 15 месте в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства, а рынок информационно-компьютерных технологий в отрасли оценивается в 360 млрд. руб. [18].

Рассматривая ключевые трактовки исследуемой проблемы, мы остановились на том, что цифровизацию целесообразно рассматривать как признанный механизм экономического роста благодаря способности технологий положительно влиять на эффективность, результативность, стоимость и качество экономической, общественно-политической и личной деятельности. Цифровые технологии - это одновременно огромный рынок и индустрия, а также платформа эффективности и конкурентоспособности всех других рынков и индустрий. Высокотехнологичное производство и модернизация АПК при помощи информационно-коммуникационных и цифровых технологий, масштаб и темп цифровых трансформаций должны стать приоритетом нашего экономического развития.

Отметим, что устойчивый характер развития сельского хозяйства современной России является гарантом стабильности экономической системы страны и безопасности ее регионов. Уровень развития аграрного сектора экономики страны зависит от продовольственной безопасности и социальной стабильности общества. В свою очередь, цифровизация агросектора положительно влияет и на цифровизацию сельской инфраструктуры, а именно в части подключения сел к высокоскоростным сетям Интернета. Низкий уровень развития экономики сельских территорий России приводит к миграции сельской молодежи в города, высокому уровню безработицы и низким доходам сельского населения, разрушению социальной и инженерной инфраструктуры. Однако и в сельских районах существует возможность использования новых технологий для отдачи от трудовой деятельности путем повышения производительности сельского хозяйства [5].

Информационно-цифровые технологии в сельском хозяйстве уже успешно применяются в ведущих странах Азиатско-Тихоокеанского региона при создании системы электронного сельского хозяйства в аграрном сегменте национальных экономик [10], а также в ведущих странах Европейского Союза [11] и Америки [19].

При глобальном переходе на цифровые технологии отечественные производители смогут занимать различные высокодоходные ниши в наукоемких услугах для сельского хозяйства и пищевой промышленности, среди которых - передовые решения в области биотехнологий, информационно-коммуникационных технологий, робототехники, аэрокосмической промышленности, восстановления природной среды и проектирования экосистем (рис. 1) [3].



Рис.1. Перспективные направления научно-технического развития сельского хозяйства и продовольственного сектора

В цифровом мире при условии наличия цифровой альтернативы существование и развитие большей части аналоговых систем (сфер) становится нецелесообразным. Принцип «цифровой по умолчанию» (от англ. digital by default) означает перевод в цифровой формат тех аналоговых систем, существование, развитие и поддержка которых является, очевидно невыгодной и неэффективной. Именно цифровой формат становится обычным состоянием функционирования и развития многих систем, сфер, организаций, индустрий и экономик.

Результаты

Вследствие длительного производственного цикла, высокого уровня природных рисков, невозможностью автоматизации биологических процессов, сельское хозяйство долгое время имело низкую инвестиционную привлекательность. Лишь с недавних пор аграрии стали применять цифровые технологии для мониторинга сельскохозяйственных культур, домашнего скота и различных элементов сельскохозяйственного процесса [24]. Так, например, российское предприятие ОАО «Авангард» успешно апробировало системы управления микроклиматом в теплицах, позволяющие автоматизировать процессы проветривания, освещения, полива, поддержки оптимальной влажности и температуры почвы и воздуха, минимизировать ручной труд и негативное влияние человеческого фактора, снизить затраты на содержание теплиц, а также повысить их урожайность. Предлагаемые системы можно реализовать не только в тепличных хозяйствах, но и в складских помещениях, на животноводческих фермах и других объектах АПК [17]. Среди компаний-резидентов фонда «Сколково» уже есть успешные примеры создания технологий для сельского хозяйства. Так, научно-технический центр «РобоПроб» представил автоматизированный комплекс для сбора почвенных проб, который позволит аграриям снижать затраты на мониторинг за состоянием своих сельхозугодий [18].

Необходимо отметить, что сельское хозяйство – это идеальная среда для применения цифровых технологий (ЦТ), они позволяют увеличить производительность сельскохозяйственного производства и оказывают мощный положительный эффект для его развития. Вследствие воздействия определенных макрофакторов и трудолюбия российских фермеров АПК может стать ведущей отраслью в структуре национальной экономики.

Экономика ведущих стран мира характеризуется высоким уровнем развития, внедрения и использования цифровых технологий. Многие страны мира делают построение новой модели развития национальной экономики, основанной на цифровых технологиях, приоритетом своего развития. Построение цифровой экономики в России – стратегическая задача, обеспечивающая национальную безопасность, конкурентоспособность и эффективность развития на различных уровнях и в различных отраслях экономики, в том числе и в сельском хозяйстве.

В настоящее время основными показателями развития цифровой экономики являются обеспечение экономического роста национальной экономики в целом и ее отдельных секторов (включая сельское хозяйство). Валовая добавленная стоимость сельского хозяйства России в 2018 г. составляла 3,51% от всего произведенного ВВП, в 2017 г. данный показатель составлял 3,93%, а в 2016 г. – 4,27% [16].

То есть наблюдается снижение вклада сельского хозяйства в ВВП России. Для сравнения, доля сельского хозяйства в ВВП стран ЕС составляет 1,6%, в США – 1,1% [20]. Сельское хозяйство в России по производительности труда отстает почти в пять раз от Европы (рис. 2).

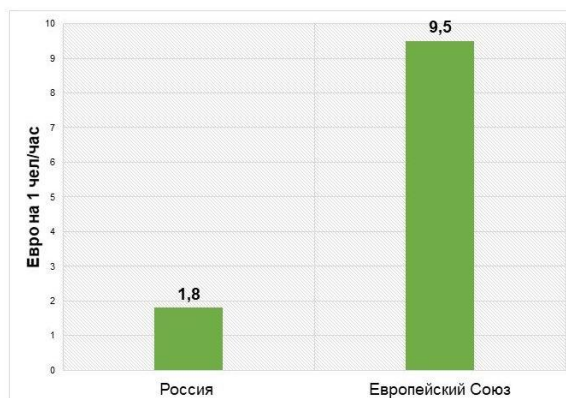


Рис. 2. Сравнение производительности труда в России и Европейском союзе в 2017 г. [13].

Как следует из данных, представленных на рис. 2, в российском сельском хозяйстве за один час работы производится добавленной стоимости на 1,8 евро, в то время как в странах ЕС в среднем на 9,5 евро.

Считаем, что одним из основных факторов низкой производительности в России выступает применение устаревших технологий.

В 2017 г. объем производства инновационных товаров в сельском хозяйстве, по данным Росстата, составил 20776,2 млрд. руб. [16], это лишь 0,7 % от всех произведенных инновационных товаров и услуг. Основная доля инноваций в сельском хозяйстве приходилась на животноводство (50,2%) и выращивание однолетних культур (45,5 %). При этом, необходимость повышения экономической эффективности бизнеса путем автоматизации ключевых процессов отмечают более 90% компаний [15].

Уровень проникновения процессных инноваций в сельскохозяйственные компании представлен на рис. 3.

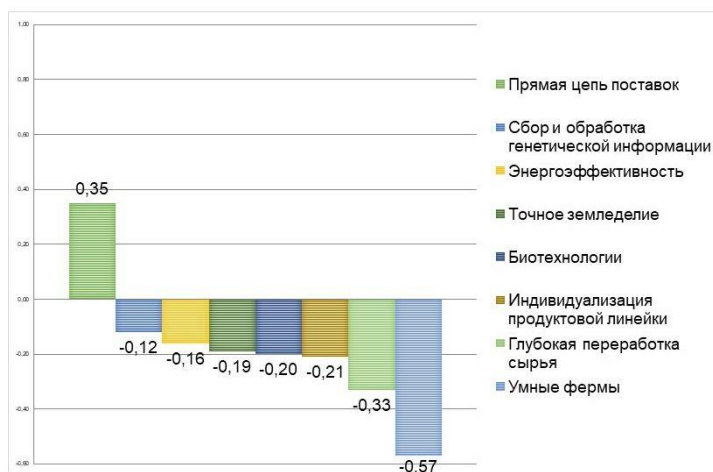


Рис. 3. Уровень проникновения процессных инноваций в сельскохозяйственные компании [15].

Несмотря на то, что многие компании говорят о внедрении отдельных предложенных технологий и процессов, общий взвешенный рейтинг проникновения процессных инноваций равен -0,18 и находится в отрицательной зоне, что говорит о начальной стадии развития отдельных процессов и технологий в сельском хозяйстве России.

Наиболее популярной передовой технологией является «Полная цифровизация отдельного бизнес-процесса»: 29% компаний внедрили данную технологию (рис. 4).

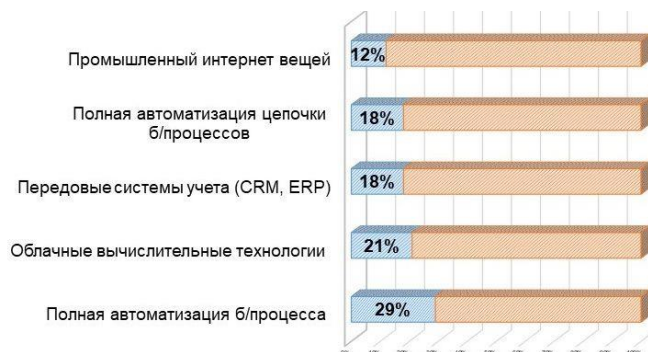


Рис. 4. Внедренные инновации [15].

В ближайшие два года доля таких компаний может увеличиться до 64%. Большинство системообразующих отечественных компаний провели технологическую модернизацию за последние годы в надежде занять значимые позиции в мировых цепочках создания добавленной стоимости. Ключевой показатель эффективности (KPI) сектора, установленный Президентом в «майском» указе – обеспечение к 2024 году достижения объема экспорта (в стоимостном выражении) 45 млрд. долл. в год [1] – создает дополнительные стимулы для ускоренного роста,

основанного на технологиях умного сельского хозяйства, включая агротехнологии растениеводства, природосберегающие агротехнологии, технологии и оборудование для фитосанитарного контроля, обеспечения биобезопасности и контроля качества сырья. А также технологии системной интеграции управления логистикой АПК и др. [4].

Производительность сельского хозяйства повышается также при обучении фермеров передовым агротехническим приемам. Некоторые проекты предусматривают расширение программ обучения или сотрудничества с целью улучшения обмена информацией [5]. Масштаб и темп цифровых трансформаций должны стать ключевыми характеристиками развития АПК РФ. Так, при системном государственном подходе цифровые технологии будут значительно стимулировать развитие открытого информационного общества как одного из существенных факторов развития демократии в стране, повышения производительности, экономического роста, а также повышения качества жизни граждан России. Сохранение торговых барьеров, относительно низкая стоимость труда в сравнении с ценой на сельскохозяйственные машины и низкий уровень информированности – все эти факторы способствуют сохранению низкого уровня механизации АПК в странах с низким уровнем дохода и в некоторых странах со средним уровнем дохода [5].

В таблице 1 нами представлены возможности использования информационно-цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Таблица 1

Возможности использования цифровых технологий и нейросетей в сельском хозяйстве

Параметры	Растениеводство	Животноводство
Возможности использования	<ul style="list-style-type: none"> • системы точного земледелия • ГЛОНАСС; • спутниковые технологии; • карты ландшафтного покрова; • определение действительных посевных площадей; • прогнозирование производительности сбора и потерь урожая; • компьютерное зрение для анализа посадок; • мониторинг здоровья сельскохозяйственных культур; • системы автоматического полива 	<ul style="list-style-type: none"> • машинное зрение для учета поголовья скота; • системы распознавания лиц для домашнего скота; • формирование рациона животных; • ветеринарное обслуживание; • оптимизации парка сельскохозяйственной техники
Проблемы применения	<ul style="list-style-type: none"> • значительная потребность в финансовых инвестициях; • требует большого объема научно-исследовательских разработок; • необходимость высококвалифицированных кадров, ученых; • закрытость информационных данных аэрофотосъемки 	<ul style="list-style-type: none"> • высокая стоимость обновления и модернизации оборудования; • необходимость импорта современных технологических средств содержания, кормления и ухода за животными; • высокий уровень физического износа отечественной техники

**Источник: разработано авторами*

Современные информационно-цифровые технологии позволяют осуществлять оперативный мониторинг производственных процессов в сельском хозяйстве, что позволяет адаптировать данные технологии к потребностям современного сельского хозяйства на основе построения и развития системы электронного сельского хозяйства в аграрном секторе российской экономики.

Внедрение современных систем землепользования и информационных агротехнологий требует разработки и внедрения инновационных цифровых технологий. К таким системам можно отнести ГЛОНАСС, спутники «Rapid Eye», CORINE Land Cover.

Например, для обеспечения успешного сбора урожая фермеры должны иметь возможность создавать идеальные условия для здоровья сельскохозяйственных культур и выявлять

любую потенциальную угрозу вредителей или болезней до их распространения. Цифровые технологии позволяют ускорить испытания почвы перед посадкой, а также контролировать уровень питания растений и даже распознавать заболевания растений после выращивания урожая. Автономные транспортные средства и беспилотники могут быть оснащены камерами и датчиками для сбора данных, которые затем загружаются в сельскохозяйственное программное обеспечение. Это позволяет быстро представить информацию об урожае пользователю или фермеру, чтобы увидеть оперативно выявить потенциальные проблемы.

Внедрение ГИС-технологий, точного земледелия позволяет сокращать затраты фермеров и повышать эффективность использования ресурсов. Одним из наиболее перспективных направлений использования современных цифровых технологий является использование ГИС-технологий для мониторинга использования земель сельскохозяйственного назначения. Роботы и автономные транспортные средства позволяют снизить трудозатраты при одновременном повышении эффективности. GPS и контурное картирование, выполняемое дронами, быстро предоставляют фермерам подробную информацию об уровне воды и плодородии почвы – причем данные даже могут передаваться через облачные технологии.

Целесообразно здесь рассмотреть и роль космических технологий в сельском хозяйстве, которые представляют собой спутниковые навигационные системы, позволяющие контролировать обширную территорию России, предотвращать или минимизировать потери от наступления неблагоприятных погодных явлений. Использование достижений космической отрасли – это одно из основных требований современного функционирования и развития сельскохозяйственного производства, так как наличие значительных территорий аграрной сферы предопределяют потребность в получении информации о состоянии ресурсов и прогнозирования урожайности.

Отметим, что сфера применения глобальных навигационных спутниковых и геоинформационных систем, а также методов дистанционного зондирования Земли постоянно расширяется. Технологии ГЛОНАСС в АПК можно использовать в трех случаях: как системы наведения, как системы анализа данных и как системы переменного темпа. Основной функцией спутниковых навигационных систем в сельском хозяйстве выступает контактное картирование полей по плодородию почвы (содержанию гумуса) [8]. Ещё одной сферой применения GPS технологии является система точной ирригации (полива) для оборудования линейного полива. Данная система повышает точность и качество поливного оборудования и процесса орошения.

В сфере АПК для принятия своевременных и обоснованных решений необходима информация о текущем состоянии посевов, для сбора которой возможно использование данных спутников RapidEye, которые позволяют собрать данные для наблюдения и анализа состояния растительного покрова (оценка содержания хлорофилла, протеина и азота) [21].

Решения для точного земледелия применяются только в 3 % агрохозяйств России. Тогда как в США эта цифра достигает 60 %, в странах Евросоюза и еще выше – 80 % [22]. Для оценки состояния окружающей среды и мониторинга использования земель возможно применение карт ландшафтного покрова CORINE Land Cover [23]. Затраты на отдельные элементы системы точного земледелия окупаются за один-два года даже в мелких сельскохозяйственных предприятиях.

Результатом внедрения инноваций является повышение урожайности, улучшение агрохимических свойств почвы, экономия финансовых затрат благодаря оптимальному использованию семенного материала, удобрений, средств защиты растений и горючего. Технологии точного земледелия успешно используются несколько десятилетий за рубежом, а в последние годы находят все больше поклонников среди отечественных агропроизводителей.

За рубежом уже не первый год внедрена система наблюдения за посадками (AgMRI). Для обработки этих данных необходимы специальные трудоемкие модели, но их пространственная структура в настоящее время позволяет применять современные технологии компьютерного зрения, в частности сверточные нейронные сети. Так, в США было вложено \$37 млн в создание Исследовательского центра фенотипирования и обработки изображений растений (Plant Phenotyping and Imaging Research Centre) в Университете Саскачевана (Saskatchewan). В задачи этой организации входит сбор больших наборов данных о культурах (обычно в виде фотографий или описанных выше трёхмерных изображений) и сопоставление данных о фенотипе с ге-

нотипом растений; результаты таких проектов можно использовать для совершенствования сельскохозяйственных технологий во всем мире [6].

Внедрение современных технологий в животноводстве характеризуется обновлением технологической базы ферм новейшим оборудованием для содержания животных. Так, Китай в рамках модернизации сельского хозяйства переходит на инновационные технологии в управлении свиноводческими комплексами. Многофункциональная система искусственного интеллекта позволяет эффективно управлять крупными фермами. С помощью инфракрасных датчиков можно вести учёт свиного поголовья, а также отслеживать передвижение и состояние здоровья животных. Благодаря искусственному интеллекту появилась возможность отказаться от дорогостоящих и малоэффективных RFID-меток. Эта технология позволяет считывать данные с нанесённых на свиней татуировок [7].

Технологии искусственного интеллекта могут быть полезны при формировании рациона животных. На современных фермах свиней содержат относительно небольшими группами, в которые отбирают максимально похожих животных. Основная часть затрат в свиноводстве приходится на корм, и оптимизация процесса откорма – это центральная задача современного свиноводства. Получение информации о ходе откорма отдельных особей позволяет создать индивидуальные программы откорма свиней и подбор индивидуального состава пищевых добавок, что в свою очередь значительно повышает выход продукции [6]. Например, в Великобритании запустили проект по применению искусственного интеллекта для определения болезней телят. Проект предусматривает разработку надежного подхода для обнаружения ранней стадии респираторной болезни КРС с использованием инфракрасной термографии в сочетании с искусственным интеллектом [12].

Основное преимущество использование нейронных сетей для принятия решений в сельском хозяйстве – это возможность снизить риски, связанные с нехваткой квалифицированных кадров, обеспечить высокий уровень управления обычной хозяйственной деятельностью сельскохозяйственного предприятия [13].

Для эффективного использования нейронных сетей в российском АПК необходимо сформировать национальную общедоступную нейронную сеть, ориентированную, в том числе на решение задач, связанных и с ветеринарией. Это позволит совершить качественный скачок в развитии животноводства, а также значительно снизить расходы хозяйств на ветеринарное обслуживание. Эффект внедрения таких систем будет особенно заметен в небольших фермерских хозяйствах, которые в обычных условиях не могут позволить себе штатную единицу ветеринара [13]. Таким образом, аграрные цифровые технологии АПК смогут поддержать единую цепь: информация – консультация – принятие решений – обучение [9].

Полагаем, что вышеперечисленные направления могут способствовать агропромышленному сектору диверсифицировать общий объем производства и обеспечить экспортные поступления.

Также с целью развития сельского хозяйства важным является вопрос внедрения цифрового земледелия как принципиально новой стратегии менеджмента, базирующейся на применении цифровых технологий, оказывающих влияние на развитие агросферы, а также управленческих и исполнительских процессов, способных дифференцировать способы внесения удобрений, химических мелиорантов и средств защиты растений.

Цифровизация земледелия и сельского хозяйства – это, в том числе, и инструмент масштабной программы цифровизации сел, подключение их к цифровой инфраструктуре, преодоление «цифрового» разрыва и социально-экономического возрождения сельских территорий.

Выводы

Агропромышленный комплекс играет важную роль в развитии экономики России, поэтому одной из важных задач государства является обеспечение его эффективного функционирования. Внедрение цифровизации в отрасль сельского хозяйства способствует обеспечению продовольственной безопасности, сокращению затрат на производство сельскохозяйственной продукции, а также повышению конкурентоспособности страны на мировом продовольственном рынке.

Развитие спутниковых технологий, искусственного интеллекта, нейросетей и внедрение их в сельское хозяйство ознаменовало начало новой эпохи земледелия – интеллектуальной, на смену ручной и механизированной.

Автоматизированные ирригационные системы, мониторинг здоровья сельскохозяйственных культур, системы распознавания лиц для домашнего скота и многие другие инновации являются наглядными примерами того, как цифровые технологии могут применяться в сельскохозяйственной отрасли. Как следствие их применение – это рост стабильности и прибыльности АПК, укрепление сельского хозяйства как одной из ключевых отраслей российской экономики.

В современных условиях для эффективного и рентабельного ведения сельского хозяйства нужно переходить на новейшие технологии агроменеджменту с использованием искусственного интеллекта, GNSS-и ГИС-технологий. При выборе оборудования и техники стоит учитывать размеры фермерства, виды выращиваемых сельскохозяйственных культур, выбранную методику обработки поля и др.

Литература

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200>
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». URL: <https://base.garant.ru/70210644/>
3. Gokhberg L Kuzminov I. Technological Future of the Agriculture and Food Sector in Russia //The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World. Ithaca, NY; Fontainebleau; Geneva: Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, 2017. - P. 140.
4. Доклад Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации о человеческом развитии в Российской Федерации. 2019. Человек и инновации [Электронный ресурс]. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/19663.pdf>
5. Изменения характера труда [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vsemirnyjbank.org/>
6. Искусственный интеллект в АПК: роботы, компьютерное зрение и весы для свиней [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/Iskusstvennyj-intellekt-v-APK.html>
7. Искусственный интеллект в свиноводстве [Электронный ресурс]. URL: <https://agrarii.com/iskusstvennyj-intellekt-v-svinovodstve>
8. Как сажают зерновые при помощи ГЛОНАСС [Электронный ресурс]. URL: http://iot.ru/monitoring/kak_sazhaut_zernovye_pri_pomoschi_glonass
9. Коптелов А., Оситнянко О. Информационные технологии в сельском хозяйстве //Агробизнес: информатика – оборудование – технологии. - 2010. - № 12. - С. 60-64.
10. E-Agriculture Strategy Guide [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fao.org/3/a-i5564e.pdf>, Accessed on November 20, 2017.
11. Matei, A., Savulescu, C. Empirical analysis of ICT, economic growth and competitiveness. The EU Proceedings of the International Conference On ICT Management For Global Competitiveness And Economic Growth In Emerging Economies (ICTM 2012), 201: 42-58.
12. Медведева А. В Великобритании запустили проект по применению искусственного интеллекта для определения болезней телят [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/veterinarija/v-velikobritanii-zapustili-proekt-po-primeneniyu-iskusstvennogo-intellekta-dlja-opredelenija-boleznei-teljat.html>
13. Нейросетевая инициатива для АПК [Электронный ресурс]. URL: <http://мниап.рф/analytics/Nejrosetevaa-iniciativa-dla-APK>
14. Национальная статистическая служба Великобритании [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ons.gov.uk/employmentandlabourmarket/peopleinwork/labourproductivity/bulletins/labourproductivity/octobertodecember2017>
15. Обзор рынка сельского хозяйства. Исследовательский центр «Делойт» в СНГ, Москва, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/consumer-business/russian/snapshot-of-the-russian-2017-agroindustry-rus.pdf>

16. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/
17. Радиоэлектронная аппаратура для АПК: планы Ассоциации «ЭлектронАгро» [Электронный ресурс]. URL: <https://controlengrussia.com/rynok/jelektronagro/>
18. Россия вошла в Топ-15 стран по уровню развития технологий в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: <http://prodpost.ru/49719-Rossiia-voshla-v-top-15-stran-po-urovnyu-razvitiya-tehnologii-v-sel-skom-hozyaiystve.html>
19. Revenko N.S. The US Digital Economy in the Age of Information Globalization: Current Trends. USA and Canada: Economics, Politics, Culture, , 2017, 8: 78-100.
20. Сайт Центрального разведывательного управления [Электронный ресурс]. URL: <http://cia.gov>
21. Спутники Rapideye [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rapideye-satellite.ru/agriculture.html>
22. Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С. Точное земледелие: состояние и перспективы. Краснодар: КубГАУ, 2018. - 27 с.
23. Тельнова Н.О., Короткова П.Н. Пространственные данные Corine Land Cover как основа для разномасштабных геоэкологических исследований современных ландшафтов Европы //Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование. Материалы Всероссийской научной конференции. – Москва, 16-17 сентября 2010 г. М., 2010. - С. 238-242.
24. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России. Аналитический отчет. – М., 2017 [Электронный ресурс]. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/tsifrovizatsiya-v-selskom-hozyaystve-tehnologicheskie-i-konomicheskie-barery-v-rossii-20170913024550

Об авторах

Алтухов Анатолий Иванович, академик РАН, д.э.н., профессор, заведующий отделом, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», Москва.

Дудин Михаил Николаевич, д.э.н., профессор, зам. директора, Институт проблем рынка РАН, Москва.

Анищенко Аlesia Николаевна, к.э.н., зав. лабораторией, Институт проблем рынка РАН, Москва.

Для цитирования

Алтухов А.И., Дудин М.Н., Анищенко А.Н. Глобальная цифровизация как организационно-экономическая основа инновационного развития агропромышленного комплекса РФ //Проблемы рыночной экономики. - 2019. - № 2. - С. 17-27.

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2019-2-17-27>

Global digitalization as an organizational and economic basis for the innovative development of the agroindustrial complex of the Russian Federation

Anatoly I. Altukhov, Academician of RAS, Dr. of Sci. (Econ.), Professor
e-mail: aashutkov@yandex.ru

Mikhail N. Dudin, Dr. of Sci. (Econ.), Professor
e-mail: dudinmn@mail.ru

Alesya N. Anishchenko, Cand. of Sci. (Econ.)
e-mail: anishchenko-an@mail.ru

Abstract

Subject/topic. The article defines the concept of digitalization and substantiates the essence of digitalization for the development of agriculture. It is shown that Russia has a significant scientific and resource potential for the development of the digital economy, including modern Russian agriculture. **Goals/objectives.** The aim of the study is to analyze current trends and promising directions of development of the digital economy in the Russian agriculture, as well as the feasibility of the introduction of digital technologies in the agricultural sector of the Russian Federation.

Methodology. The article uses a set of research methods: content analysis of scientific sources, statistical analysis of data on the scientific and technological development of domestic enterprises, environmental friendliness and energy intensity of production. The study of the process of global digitalization of agriculture in Russia was carried out within the framework of a systematic approach, which allowed to identify the main development trends, identify the driving forces and limitations of development, advantages and disadvantages. The database of research was the official statistics, as well as the results of the authors' own research on this topic.

Conclusions/relevance. The results suggest that in the short term we should expect a change in the traditional vector of development in agro-industrial production in the direction of science-and intellectual trend of the organization of production processes using digital technologies. The authors believe that foreign experience in the implementation of digital technologies can be sufficiently effectively used in the Russian agro-industrial complex, whose enterprises objectively need to improve the efficiency of their activities. In modern conditions for effective and cost-effective farming it is necessary to switch to the latest technologies of agricultural management using artificial intelligence, GNSS-and GIS-technologies.

Keywords: *digitalization, agro-industrial complex, agriculture, neural network technologies, artificial intelligence, innovative development, productivity*

References

1. Presidential Decree of May 7, 2018 «On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024» (In Russian).
2. Decree of the Government of the Russian Federation dated July 14, 2012 No. 717 «On the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets» (In Russian).
3. Gokhberg L Kuzminov I. Technological Sector in Russia //The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World. Ithaca, NY; Fontainebleau; Geneva: Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, 2017. - P. 140.
4. Report of the Analytical Center under the Government of the Russian Federation on human development in the Russian Federation. 2019. Man and Innovation [Electronic resource]. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/19663.pdf> (Access date: 04.04.2019, In Russian).
5. World Bank World Development Report 2019: Changes in the nature of labor [Electronic resource]. URL: <http://www.vsemirnyjbank.org/> (Access date: 04.04.2019).
6. Artificial intelligence in agriculture: robots, computer vision and scales for pigs [Electronic resource]. URL: <https://milknews.ru/longridy/Iskusstvennyj-intellekt-v-APK.html> (Access date: 04.04.2019, In Russian).
7. Artificial intelligence in pig breeding [Electronic resource]. URL: <https://agrarii.com/iskusstvennyj-intellekt-v-svinovodstve/> (Access date: 04.04.2019, In Russian).
8. How crops are planted using GLONASS [Electronic resource]. URL: http://iot.ru/monitoring/kak_sazhaut_zernovye_pri_pomoschi_glonass (Access date: 04.04.2019, In Russian).
9. Koptelov A. Information technology in agriculture /A. Koptelov, O. Ositnyanko //Agrobusiness: computer science - equipment - technology. - 2010. - № 12. - P. 60-64 (Access date: 04.04.2019, In Russian).
10. E-Agriculture Strategy Guide. <http://www.fao.org/3/a-i5564e.pdf> (Access Date: 2019.05.20).
11. Matei A., Savulescu C. Empirical analysis of ICT, economic growth and competitiveness. Global Competitiveness In Emergency Economies (ICTM 2012), 2012, 201: 42-58.
12. Medvedev A. In the UK, they launched a project on the use of artificial intelligence to identify calf diseases [Electronic resource]. URL: <https://www.agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/veterinarija/v-velikobritanii-zapustili-proekt-po-primeneniyu-iskusstvennogo-intellekta-dlja-opredelenija-bolezneite ljat.html> in the chart (Access date: 04.04.2019, In Russian).
13. Neural Network Initiative for AIC [Electronic resource]. URL: <http://mniap.rf/analytics/Nejrosetevaa-iniciativa-dla-APK/> (Access date: 04.04.2019, In Russian).
14. National Statistical Service of Great Britain [Electronic resource]. URL: <https://www.ons.gov.uk/employmentandlabourmarket/peopleinwork/labourproductivity/bulletins/labourproductivity/octobertode2012017> (Access date: 04.04.2019).
15. Review of the agricultural market. Deloitte Research Center in the CIS, Moscow, 2017. [Electronic resource]. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/consumer-business/russian/snapshot-of-the-russian-2017-agroindustry-rus.pdf> (Access date: 04.04.2019).

16. Official site of the Federal State Statistics Service [Electronic resource]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/ (Access date: 04.04.2019, In Russian).

17. Electronic equipment for the agricultural sector: the plans of the Association ElectronAgro [Electronic resource]. URL: <https://controlengrussia.com/rynok/jelektronagro/> (Access date: 04.04.2019).

18. Russia entered the top 15 countries in terms of technology development in agriculture [Electronic resource]. URL: <http://prodpost.ru/49719-Rossiya-voshla-v-top-15-stran-po-urovnyu-razvitiya-tehnologii-v-sel-skom-hozyaystve.html> (Access date: 04.04.2019, In Russian).

19. Revenko N.S. The Global Digital: Current Trends. USA and Canada: Economics, Politics, Culture, 2017, 8: 78-100.

20. Site of the Central Intelligence Agency [Electronic resource]. URL: <http://cia.gov> (Access date: 04.04.2019).

21. Satellites Rapideye [Electronic resource]. URL: <http://www.rapideye-satellite.ru/agriculture.html> (Access date: 04.04.2019, In Russian).

22. Precise farming: status and prospects / E. V. Truflyak, N. Yu. Kurchenko, A. S. Kreimer. - Krasnodar: KubSAU, 2018. - 27 p. (In Russian).

23. Telnova N.O., Korotkova P.N. Spatial data Corine Land Cover as a basis for multi-scale geoeological studies of modern landscapes of Europe // Innovations in geocology: theory, practice, education. Materials of the All-Russian Scientific Conference. - Moscow, September 16-17, 2010 - Moscow, 2010. - P. 238-242 (In Russian).

24. Digitalization in agriculture: technological and economic barriers in Russia. Analytical report. - M., 2017 [Electronic resource]. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/tsifrovizatsiya-v-selskom-hozyaystve-tehnologicheskie-i-ekonomicheskie-barery-v-rossii-20170703024550 (Access date: 04.04.2019, In Russian).

About authors

Anatoly I. Altukhov, Academician of RAS, Dr. of Sci. (Econ.), Professor, All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow.

Mikhail N. Dudin, Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Deputy Director, Market Economy Institute of RAS, Moscow.

Alesya N. Anishchenko, Cand. of Sci. (Econ.), Head of Lab, Market Economy Institute of RAS, Moscow.

For citation

Altukhov A.I., Dudin M.N., Anishchenko A.N. Global digitalization as an organizational and economic basis for the innovative development of the agroindustrial complex of the Russian Federation // Market economy problems. - 2019. - № 2. - Pp. 17-27 (In Russian).

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2019-2-17-27>